

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-106541
(43)Date of publication of application : 08.04.1992

(51)Int.Cl. 603B 35/24
602B 27/18
602B 27/22
K04N 13/04

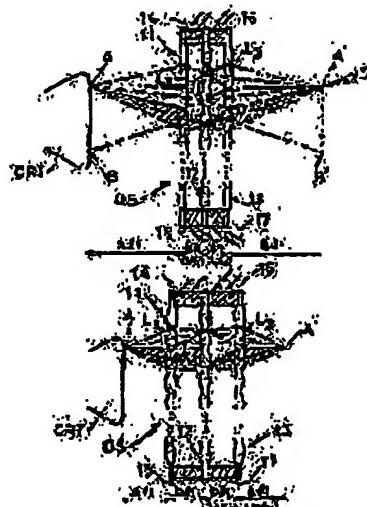
(21)Application number : 02-224873 (71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD
(22)Date of filing : 27.08.1990 (72)Inventor : IWAHARA MAKOTO

(54) THREE-DIMENSIONAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To display an image, which has resolution corresponding to the performance of microlenses, in air by forming erect unmagnified images of a two-dimensional graphic on a screen surface at plane-symmetrical positions at all times through individual element lenses of a directional screen made of three lens array plates.

CONSTITUTION: The distance b11 between the intermediate lens array 12 of the directional screen DS, consisting of three lens array plates 11 - 13 provided in an optical path in series arrangement, and the front and rear array plates 11 and 13 is so determined that the erect unmagnified images of the two-dimensional graphic formed on a display surface through the individual element lenses of the directional screen DS consisting of the array plates are formed on the directional screen surfaces at the plane-symmetrical positions at all times. Then control is so performed by actuators 14 - 17 that the two-dimensional figure consisting of picture elements smaller than the diameter of many element lenses constituting the lens array plates is formed in air on the image plane of the two-dimensional graphic on the display surface of the two-dimensional graphic formed in air symmetrically with respect to the directional screen surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平4-106541

⑬ Int. Cl.⁵
 G 03 B 35/24
 G 02 B 27/18
 27/22
 H 04 N 13/04

識別記号 厅内整理番号
 A 7316-2K
 9120-2K
 9120-2K
 8839-5C

⑭ 公開 平成4年(1992)4月8日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全13頁)

⑮ 発明の名称 3次元表示装置

⑯ 特 願 平2-224873
 ⑰ 出 願 平2(1990)8月27日

⑱ 発明者 岩原 誠 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクタ
 一株式会社内

⑲ 出願人 日本ピクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

⑳ 代理人 弁理士 今間 季生

明細書

1. 発明の名称

3次元表示装置

2. 特許請求の範囲

1. 空中に表示させるべき3次元像における複数の断面位置のそれぞれと個別に対応して前記の断面图形を表わす2次元图形が順次に表示される2次元图形の表示面と、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有している如き指向性スクリーンとの間隔を相対的に変位させて空中に3次元像を表示させるようにした3次元表示装置において、前記した指向性スクリーンとしてそれぞれ微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の3組のものを光路に直列的に配置した構成態様のものを用いるとともに、前記した2次元图形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元图形の

表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御するようにしたことを特徴とする3次元表示装置

2. 空中に表示させるべき3次元像における複数の断面位置のそれぞれと個別に対応して前記の断面图形を表わす2次元图形が順次に表示される2次元图形の表示面と、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有している如き指向性スクリーンとの間隔を相対的に変位させて空中に3次元像を表示させるようにした3次元表示装置において、前記した指向性スクリーンとしてそれぞれ微小な素子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の2組のものを光路に直列的に配置した構成態様のものを用いるとともに、前記した2次元图形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、前記の2組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の素子レンズによる前記した2次元图形の

特開平4-106541 (2)

表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御するようにしたことを特徴とする3次元表示装置

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は3次元表示装置に関する。

【従来の技術】

2次元图形の表示面に対して略々直直な方向に運動変位される2次元图形の表示部が予め定められたそれぞれ異なる空間位置に変位した時に、それぞれの空間位置と対応して予め用意されている2次元图形が前記の2次元图形の表示部に表示されるようにして空間に3次元像が描出されるようにした3次元表示装置は、例えば又はCT(スライコンピューテッド・トモグラフィ)の表示装置、その他多くの用途のための3次元像の表示装置として好適なものであり、従来から各種形態の3次元表示装置が提案されている。

ところで、前記した3次元表示装置では3次元

像の断面图形となる2次元图形の表示部を空間内で移動させて空中に3次元像を表示させるようにしているものなので、2次元图形の表示部としては3次元像の異行き以上の移動範囲での移動が必要とされるから、大きな3次元像を表示したい場合には、当然のことながら2次元图形の表示部の移動範囲も大きくしなければならず、そのために、2次元图形の表示部その他、移動する各構成部分に加わる加速度も大きなものとなり、限度を越すと構成部品の破壊を招いたりするために、表示できる3次元像の大きさには自ら限界があり、また、大きな3次元像の表示を行なおうとすれば構造の複雑な装置が必要とされるなどの問題があった。

前記した問題点が生じない3次元表示装置として特公昭63-52518号公報に開示されているように、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡面対称となるような性質を有している如を指向性スクリーンを、その面に対して前後方向に運動変位させると共に、前記した指向性スクリーンの空間中に

占めるそれぞれ異なる所定の位置と対応した複数の2次元图形を、順次に前記した指向性スクリーンの一方の面の近傍の固定された面に表示せることにより、移動する構成部分のストロークが、空中に表示されるべき3次元像の半分で統むようにできる第8図に例示されているような3次元表示装置が提案された。

第8図においてCRTは2次元图形の表示部として用いられている陰極線管であり、この陰極線管CRTでは、空中に表示すべき3次元像の断面を示す2次元图形を電子ビームの走査によって次々に放光面上に表示するという動作を行なう。DSは指向性スクリーンであり、この指向性スクリーンDSは、それに入射された光線を鏡対称的に反射させうるような特性を有するものとして構成されていて、往復直線運動の運動装置によって図中の矢印A方向に運動変位される。

第9図示の3次元表示装置では、モータMによって回転されるクランク1にロッド2を介して、スリープ3に運動自在に支持されているスライダ

4の1端を連結し、また、前記のスライダ4の他端には指向性スクリーンDSを固着し、さらに指向性スクリーンDSにはスリープ3に運動自在に支持されているスライダ6の1端を固着し、スライダ6の他端には指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7を設けており、前記したモータMが回転されることにより指向性スクリーンDSが図中の矢印A方向に往復直線運動を行なうようになされており、また、前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された位置信号に従って陰極線管CRTの放光面上に、空間の各位置毎に必要とされる2次元图形を表示させることにより、陰極線管CRTの放光面上の2次元图形が指向性スクリーンDSの鏡像により、そのスクリーン面に対して鏡対称な位置に実像を結んで空間に3次元像を表示する。

すなわち、第9図において陰極線管CRTの放光面上におけるA点はA'点に、またB点はB'点にそれぞれ対称を結ぶ。そして、前記した実像の結ぶ位置は指向性スクリーンDS及び陰極線管C

特開平4-106541(3)

R T の移動と対応して変化する。第12図は前記の動作を具体的に明らかにするための図である。

第12図において P1 は指向性スクリーン DS が陰極線管 CRT の蛍光面と最も近接した時の位置を示し、また、P2 は指向性スクリーン DS が陰極線管 CRT の蛍光面から最も離れた時の位置を示す。

指向性スクリーン DS が陰極線管 CRT の蛍光面に最も近接した時の位置 P1 にあるときの指向性スクリーン DS と陰極線管 CRT の蛍光面との間隔を d1 とすると、指向性スクリーン DS によって空間中に生じる実像 A'、B' は、指向性スクリーン DS における陰極線管 CRT 側とは反対の側で、指向性スクリーン DS からの距離が d1 の位置を占め、また指向性スクリーン DS が陰極線管 CRT の蛍光面から最も離れた時の位置 P2 にあるときの指向性スクリーン DS と陰極線管 CRT の蛍光面との間隔を d2 とすると、指向性スクリーン DS によって空間中に生じる実像 A''、B'' は、指向性スクリーン DS と陰極線管 CRT

の蛍光面との間隔が d2 となっているので、指向性スクリーン DS によって空間中に生じる実像 A''、B'' は指向性スクリーン DS における陰極線管 CRT 側とは反対側で、指向性スクリーン DS からの距離が d2 の位置を占める。

前記した指向性スクリーン DS によって空間中に生じる実像 A''、B'' の位置と、指向性スクリーン DS によって空間中に生じる実像 A'、B' の位置との間隔は、陰極線管 CRT の蛍光面の位置を基準とすると、

$$2d2 - 2d1 = 2(d2 - d1) \dots (1)$$

前記の(1)式で示され、また、指向性スクリーン DS の最大距離 S は

$$S = d2 - d1 \dots (2)$$

前記の(2)式で示されるから、図中の実像 A''、B'' の位置は、実像 A'、B' の位置から 2S の距離にあり、結局、表示できる S 次元像の映出範囲 IZ の奥行きは、図中の A' B' の面から図中の A'' B'' の面までの 2S として示されるものとなり、S 次元表示装置によって空中に表示される S 次元

像は、指向性スクリーン DS の最大距離 S の 2 倍に相当する奥行きを有するものとなれる。

【発明が解決しようとする課題】

ところで、第9図及び第12図を参照して説明した3次元像の表示装置において、3次元像の各断面と対応する2次元像を空間中に表示させるのに使用されている指向性スクリーン DS は、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有するような構成の指向性スクリーンであり、それは例えば第10図、第11図に例示されているように光路中に直列的な配置順序で設けられた複数組のレンズアレイ板によって構成されたものが使用されていた。

第10図に例示されている指向性スクリーン DS は、それぞれ同一の焦点距離を有する多数の凸レンズ(子レンズ) L1、L2…を配列した2枚のレンズアレイ板 K1、K2…を、前記の各レンズアレイ板 K1、K2…における互に対応する凸レンズの光軸及び焦点面が一致するように合わせるととも

に、前記の焦点面に蛍光面 44 を配置した構成要素のものであり、また第11図に例示されている指向性スクリーン DS は、焦点距離 f1、f3 が同一の凸レンズ L1、L3 と、焦点距離 f2 が前記した凸レンズ L1、L3 の焦点距離の 1/2、すなわち、f2 = f1/2 = f3/2 であるような凸レンズ L2 等を子レンズとして、それぞれ構成されているレンズアレイ 8、10、9 が、第11図に示されているように直列的に配列されているような構成要素のものであったが、前記した指向性スクリーン DS はそれに入射した平行光が指向性スクリーン DS から平行光として出射できるような機能、すなわち、無限遠の被写体の像を無限遠に結像させうるような機能を有する光学系で構成されていた。

しかし、指向性スクリーン DS で取扱う被写体は指向性スクリーン DS から有限長の距離の位置に置かれている 2 次元图形板 K1、K2…であり、また、指向性スクリーン DS から出射した光による実像の位置 A'、B' (A''、B'') も指向性スクリーン DS の前面に位置する。

特開平4-106541(4)

リーンDSから有限長の距離に生じるから、指向性スクリーンDSから出射されて空中に結像される像の面積の大きさは指向性スクリーンDSを構成しているレンズアレイ8-10に使用されている電子レンズの径よりも小さくはなり得ないために高解像度の像を空中に表示させることができてあった。

【課題を解決するための手段】

本発明は空中に表示させるべき3次元像における複数の断面位置のそれぞれと個別に対応して前記の断面图形を表わす2次元图形が順次に表示される2次元图形の表示面と、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有している如き指向性スクリーンとの間隔を相対的に変位させて空中に3次元像を表示させるようにした3次元表示装置において、前記した指向性スクリーンとしてそれぞれ微小な電子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の3組のものを光路に直列的に配置した構成部様のものを用いる

とともに、前記した2次元图形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の電子レンズによる前記した2次元图形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御するようとした3次元表示装置、及び空中に表示させるべき3次元像における複数の断面位置のそれぞれと個別に対応して前記の断面图形を表わす2次元图形が順次に表示される2次元图形の表示面と、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を有している如き指向性スクリーンとの間隔を相対的に変位させて空中に3次元像を表示させるようにした3次元表示装置において、前記した指向性スクリーンとしてそれぞれ微小な電子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の2組のものを光路に直列的に配置した構成部様のものを用いるとともに、前記した2次元图形

の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、前記の2組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の電子レンズによる前記した2次元图形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御するようとした3次元表示装置を提供する。

【作用】

微小な電子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の3組のものを光路に直列的に配置して、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を示すようなものとして構成された指向性スクリーンと、2次元图形の表示面との間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の電子レンズによる前記した2次元图形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像するように前記した3組の

レンズアレイ板の間隔を制御する。

また微小な電子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の2組のものを光路に直列的に配置して、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を示すようなものとして構成された指向性スクリーンと、2次元图形の表示面との間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の電子レンズによる前記した2次元图形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像するように前記した2組のレンズアレイ板の間隔を制御する。

それにより、前記したレンズアレイ板の構成に使用されている微小レンズの性能に応じた解像度を有する画像を空間に表示させることができる。

【実施例】

以下、本発明の3次元表示装置の具体的な内容を添付図面を参照して詳細に説明する。第1図は本発明の3次元表示装置の一実施例の構成を示す

特開平4-106541(5)

図断面図、第2図及び第3図は第1図に示されている3次元表示装置に使用されている指向性スクリーンの構成原理及び動作原理を説明するのに使用される側断面図、第4図は第1図に示されている3次元表示装置に使用されている指向性スクリーンの説明に使用される図、第5図乃至第8図は他の構成部品の指向性スクリーンを示す側断面図である。

第1図においてCRTは2次元图形の表示部として用いられている陰極管であり、この陰極管CRTでは空中に表示させる3次元像の断面と対応する2次元图形を電子ビームの走査によって次々に发光面上に表示するという動作を行なう。

前記した2次元图形の表示部としては空中に表示させるべき3次元像の複数の断面と対応する2次元图形を順次に表示できる機能を備えているものであれば、どのような構成のものでも使用できることはいうまでもない。

DSはスクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称とな

るような性質を有している如き指向性スクリーンであり、この指向性スクリーンDSはそれぞれ微小な電子レンズを2次元的に配置して構成してなるレンズアレイ板の複数組のものを光路に直列的に配置した構成部品のものとなされているが、この指向性スクリーンDSの具体的な構成例は第2図、第3図及び第5図乃至第8図等に例示されているが、指向性スクリーンDSは往復直線運動の駆動装置によってそれのスクリーン面に垂直な方向(第1図中の矢印A方向)に駆動変位されるようになされている。

第1図示の3次元表示装置中で使用されている指向性スクリーンDSの往復直線運動の駆動装置は、第9図を参照して周知した従来例の3次元表示装置中で使用されている指向性スクリーンDSの往復直線運動の駆動装置と同様のものであって、モータMによって回転されるクラランク1にロッド2を介して、スリーブ3に滑動自在に支持されているスライダ4の1端を連結し、また、前記のスライダ4の他端には指向性スクリーンDSを固定

し、さらに指向性スクリーンDSにはスリーブ3に滑動自在に支持されているスライダ6の1端を固定し、スライダ6の他端には指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7を設けてあって、前記したモータMが回転されることにより指向性スクリーンDSが図中の矢印A方向に往復直線運動を行なうようになされている。

前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7としては光学的な位置センサ、静電的な位置センサ、動電的な位置センサ、電磁的な位置センサ等の内から任意の構成部品のものが使用できることはいうまでもない。

そして指向性スクリーンDSが予め定められたそれぞれ異なる空間位置に変位した時に、前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された位置信号に従って2次元图形の表示面(陰極管CRTの螢光面)上に、空間の各位置毎に配置とされる2次元图形が表示されることにより、陰極管CRTの螢光面上の2次元图形が指向性スクリーンDSの機能により、指向性スクリーンDSの中心面に対して鏡対称な位置に実象を結んで空間に3次元像が表示されるようになる。本発明の3次元表示装置においては、前記した陰極管CRTの螢光面と、それぞれ微小な電子レンズを2次元的に配置して構成してなるレンズアレイ板の複数組のものを光路に直列的に配置した構成部品の指向性スクリーンと、の間隔の変化に対応して、前記の複数組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の電子レンズによる前記した2次元图形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像するように指向性スクリーンにおけるレンズアレイ板間の距離を、前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された指向性スクリーンDSの位置信号に基づいて変位させて、指向性スクリーンDSの中心面を対称面として空中へ形成される2次元图形の表示面の2次元图形の像面に、レンズアレイ板を構成している多數の電子レンズの径よりも小さな面積よりも2次元图形が常に空中に形成される状態となる。

特開平4-106541 (6)

ように構成しているのであり、第1図中に示されている3次元表示装置において前記の構成は、指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された指向性スクリーンDSの位置信号(アナログ信号形態の位置信号)を、アナログデジタル変換器38によってデジタル信号形態の位置信号に変換し、そのデジタル信号形態の位置信号をアドレス信号に用いて変換テーブル39から指向性スクリーンDSを構成している複数のレンズアレイ板に対する変位信号を取出し、次いで変換テーブル39から出力された信号をデジタルアナログ変換器40によってアナログ信号形態の変位信号に変換し、前記のアナログ信号形態の変位信号を駆動装置41に供給して、前記の駆動装置41から指向性スクリーンを構成している複数のレンズアレイ板を変位させるアクチュエータに駆動信号を与えるようにすることにより、陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置態様で設けられた複数のレンズアレイ板よりなる指向性スクリ

ーンにおけるレンズアレイ板間の距離が、前記した指向性スクリーンDSの位置信号の発生器7から発生された指向性スクリーンDSの位置信号に基づいて変位されるようにされている。

第1図示の3次元表示装置で使用されている指向性スクリーンDSは、多数の微小な電子レンズL1(以下、単にレンズL1と記載される場合もある)を配列させたレンズアレイ板11と、アクチュエータ14, 15と、多数の微小な電子レンズL2(以下、単にレンズL2と記載される場合もある)を配列させたレンズアレイ板12と、アクチュエータ16, 17と、多数の微小な電子レンズL3(以下、単にレンズL3と記載される場合もある)を配列させたレンズアレイ板13とによって構成されているような構成形態のものであり、それの具体的な構成は第2図及び第3図に示されている。

前記したアクチュエータ14, 15は、陰極線管CRTの蛍光面に表示された2次元图形が、指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板11

における各レンズL1によって、レンズアレイ板12における各レンズL2における主平面の位置に結合する状態になるようにレンズアレイ板11, 12間の距離 $b_{\pm 1}$ を、陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの距離 $a_{\pm 1}$ に応じて変更するような動作を行なうように前記した駆動装置41から供給される駆動信号によって制御され、また、前記したアクチュエータ16, 17は、指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板12における各レンズL2における主平面の位置に結合された陰極線管CRTの蛍光面における2次元图形が、レンズアレイ板13における各レンズL3によって、指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板12における各レンズL2の主平面の位置を対称面として、陰極線管CRTの蛍光面と対称の位置(レンズアレイ板13から距離 $a_{\pm 1}$ の位置)の空中へ、レンズアレイ板11～13を構成している多数の微小な電子レンズL1, L2, L3の径よりも小さな面素よりもなる2次元图形を結合させる状態となるようにレンズアレイ板12,

13間の距離 $b_{\pm 1}$ を、陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの距離 $a_{\pm 1}$ に応じて変更するような動作を行なうように前記した駆動装置41から供給される駆動信号によって制御される。

第4図は $a_{\pm 1}=a$, $b_{\pm 1}=b$, $t=1\text{mm}$ とした場合の a と b との関係を示す図であり、この a と b との関係が第1図中の変換テーブル39で使用されて、前記した駆動信号が発生されるのである。

第2図及び第3図においてCRTは2次元图形の表示面となされる蛍光面を備えている陰極線管であり、この陰極線管CRTは第1図中に示されている陰極線管CRTに対応しているものである。第2図は陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの距離 $a_{\pm 1}$ が大きい場合の指向性スクリーンDSにおける3つのレンズアレイ板11～13とアクチュエータ14～17との状態を示している図であり、また第3図は陰極線管CRTの蛍光面と指向性スクリーンDSとの距離 $a_{\pm 1}$

特開平4-106541(7)

が小さい場合の指向性スクリーンDSにおける3つのレンズアレイ板11～13とアクチュエータ14～17との状態を示している図である。

このように、本発明の3次元表示装置においては2次元四形の表示面(陰極管CRTの螢光面)と指向性スクリーンとの間隔 b_{21} の変化に対応して、光路中に直列的な配置順序で設けられた3組のレンズアレイ板11～13よりなる指向性スクリーンDSにおける中間のレンズアレイ板12と前後のレンズアレイ板11, 13との距離 b_{21} を、前記の複数組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンDSにおける個々の電子レンズによる説記した2次元四形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面対称の位置に結像する状態となるように変位させて、指向性スクリーンDSの中心面を対称面として空中へ形成される2次元四形の表示面の2次元四形の像面に、レンズアレイ板を構成している多數の電子レンズの群よりも小さな間隔よりなる2次元四形が常に空中に形成される状態となるように、アクチュエ

ータ14～17によって制御しているので、従来の問題点が良好に解決されることは明らかである。

前記のように指向性スクリーンDSを構成している複数のレンズアレイ板の間隔を変化させるために使用されているアクチュエータは、その構成機構が圧電(電気)型、動電型、電磁型、その他、任選の構成形態のものでも使用できる。

前記した指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板12のレンズL2の作用は、前記のように各レンズアレイ板の間隔 b_{21} が変化した場合でも、レンズアレイ板11のレンズL1を通過した光を、レンズアレイ板13のレンズL3に有効に入射させるようにするためのものである。

すなわち、指向性スクリーンDSを構成している複数のレンズアレイ板11～13の間隔 b_{21} が、第11図を参照して説明した指向性スクリーンDSの複数のレンズアレイ板の間隔が常に一定に保たれている場合には、レンズL1の光軸を通過した光を常にレンズL2の光軸とレンズL3の光

軸を通過する状態として指向性スクリーンDSを構成させることができるが、本発明の3次元表示装置においては指向性スクリーンDSを構成している複数枚のレンズアレイ板の間隔が、2次元四形の表示面(陰極管CRTの螢光面)と指向性スクリーンDSとの間隔 b_{21} の変化に対応して変化するようになされているのに、指向性スクリーンDSを構成している複数枚のレンズアレイ板に使用されている電子レンズはそれぞれ一定の焦点距離を有するものであるために、前記のように指向性スクリーンDSを構成している複数枚のレンズアレイ板の間隔が前述のように変化した場合にはレンズL1の光軸を通過した光を常にレンズL2の光軸とレンズL3の光軸を通過させるようにして指向性スクリーンDSを構成させることは不可能であって多少のけられの生じることは避けられず、レンズアレイ板11のレンズL1を通過した光の全部をレンズアレイ板13のレンズL3に入射させることはできない。

それで、なるべく光の利用率を大きい状態とし

て指向性スクリーンDSを構成することが望まれる。今、レンズアレイ板11のレンズL1の焦点距離を f_1 、レンズアレイ板12のレンズL2の焦点距離を f_2 、レンズアレイ板13のレンズL3の焦点距離を f_3 とし、また、第4図中において $\alpha (= b_{21})$ が $20\text{mm} \sim 70\text{mm}$ まで変化した場合には、例えばレンズアレイ板1,2のレンズL2の焦点距離が前記したレンズアレイ板の間隔 b_{21} の変化、すなわち、第4図中における $\alpha = 20\text{mm}$ に対応する $b = 1.053$ と、第4図中における $\alpha = 70\text{mm}$ に対応する $b = 1.014$ との略々中間の値(前記した1.053と1.014との算術平均値1.034)、 $1.034 \pm 1.034 f_3 = 2 f_2$ にされることとは、レンズによるけられを少なくする点から考えて望ましい。

前記の例の場合のように指向性スクリーンDSと2次元四形の表示面との距離 $b_{21} = \alpha$ が $20\text{mm} \sim 70\text{mm}$ に変化しても、第4図から指向性スクリーンDSにおけるレンズアレイ板間の間隔 b_{21} の変化は約39ミクロンというように非常

特開平4-106541(8)

に小さいので、レンズによるけられの発生は実用上に無視できる。

第5図及び第6図は3枚のレンズアレイ板として平板型マイクロレンズアレイを用いて構成した指向性スクリーンDSの構成例であって、各図中における18~21はガラス基板であり、また図中におけるγ, γ…は前記した平板状の各ガラス基板に構成させたレンズ作用を有する半球状の屈折率分布領域であるが、前記のように平板状の各ガラス基板にレンズ作用を有する多盤の半球状の屈折率分布領域を、例えばイオン交換法等の手段を適用して構成させて、多盤の分布屈折率レンズを備えているレンズアレイを作ることは周知である。

そして、第5図中に示されている22, 23と第6図中に示されている28は空隙であり、さらに第5図中に示されている24~27と第6図中に示されている29a, 29bはアクチュエータである。

前記した第5図及び第6図に例示されている上

うな構成の指向性スクリーンDSを、第1図中に示されている指向性スクリーンDSの代わりに使用しても、第1図に示されている3次元表示装置と同様に2次元图形の表示面と指向性スクリーンDSとの間隔の変化に対応して、前記の複数組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンDSにおける個々の電子レンズγ, γ…による前記した2次元图形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像する状態となるように、光路中に直列的な配置順序で設けられた3組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける中間のレンズアレイ板と前後のレンズアレイ板との距離を変化させて、指向性スクリーンDSにおける中間のレンズアレイ板の厚さ方向における中心面を対称面として空中へ形成される2次元图形の表示面の2次元图形の像面に、レンズアレイ板を構成している多数の電子レンズγ, γ…の径よりも小さな画素よりもなる2次元图形が常に空中に形成される状態となるよう、アクチュエータ24~27(第5図の場合)、

アクチュエータ29a, 29b(第6図の場合)等によって制御して、従来の問題点が生じないようになることができる。

次に第7図及び第8図は、2次元图形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置順序で設けられた2組のレンズアレイ板30, 31からなる指向性スクリーンDSにおける個々の電子レンズγ, γ…(第7図の場合)及び光路中に直列的な配置順序で設けられた2組のレンズアレイ板34, 35からなる指向性スクリーンDSにおける個々の電子レンズδ, δ…(第8図の場合)による前記した2次元图形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像する状態となるように、光路中に直列的な配置順序で設けられた2組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける中心面を対称面として空中へ形成される2次元图形の表示面の2次元图形の像面に、レンズアレイ板30, 31を構成している多数の電子レンズγ, γ…の径よりも

小さな画素よりもなる2次元图形が常に空中に形成される状態(第7図の場合)、レンズアレイ板34, 35を構成している多盤の電子レンズ個々の電子レンズδ, δ…の径よりも小さな画素よりもなる2次元图形が常に空中に形成される状態(第8図の場合)となされるように、アクチュエータ32, 33(第7図の場合)、アクチュエータ36, 37(第8図の場合)により変化させるように制御するように構成された3次元表示装置に使用される指向性スクリーンDSの構成例を示している図である。

まず、第7図に示されている指向性スクリーンDSにおいて、30, 31はそれぞれレンズアレイ板、32, 33はアクチュエータであり、この第7図に示されている指向性スクリーンDSの構成に使用されているレンズアレイ板30, 31は、感光性ガラスを利用して微小な球面を形成してレンズ化する、周知のいわゆる結晶化ガラス法を適用して構成されたレンズアレイ板であり、図中においてδ, δ…はガラスの取締によって凸部とな

特開平4-106541(8)

されて構成されたレンズ部。また図中のS、S…は収縮後の結晶化ガラス部（遮光層）である。

この第7図に示されている指向性スクリーンDSにおける2枚のレンズアレイ板32、33における各電子レンズ。e…の球面が対面している部分には凹レンズ状の空間が形成されているが、前記した各凹レンズ状の空間に凸レンズのフィールドレンズと等価な作用を行なうものと考えることができるとするから、この第7図示の指向性スクリーンDSは、2枚のレンズアレイ板32、33と、前記の2枚のレンズアレイ板32、33の間に形成された多数の凹レンズ状の空間による多数の凸レンズのフィールドレンズによるレンズアレイ板との3枚のレンズアレイ板によって構成されている既述の指向性スクリーンDSと同様な機能を備えているものと考えることができる。

次に、第8図に示されている指向性スクリーンDSにおいて、34、35はそれぞれレンズアレイ板、36、37はアクチュエータであり、この第8図に示されている指向性スクリーンDSの構

成に使用されているレンズアレイ板34、35は、屈折率が中心軸から周辺に向かって2乗分布近似に減少して行くように構成されているロッドレンズS、S…を配列して構成されており、前記した各レンズアレイ板34、35の構成に用いられている各ロッドレンズS、S…は1/4ピッチレンズであり、2枚のレンズアレイ板34、35によって1/2ピッチレンズ（第3金眼レンズ）として1対1正立等倍結像条件を満足するロッドレンズS、S…を構成する。

前記した第7図及び第8図に例示されているような構成の指向性スクリーンDSを、第1図中に示されている指向性スクリーンDSの代わりに使用されても、第1図に示されている3次元表示装置と同様に2次元图形の表示面と指向性スクリーンDSとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板よりもなる指向性スクリーンDSにおける前後のレンズアレイ板との距離を、指向性スクリーンDSの厚さ方向における中心面を対称面として空中へ

形成される2次元图形の表示面の2次元图形の画面に、レンズアレイ板30、31を構成している多数の電子レンズe、e…の径よりも小さな画素よりもなる2次元图形が常に空中に形成される状態（第7図の場合）となるようにアクチュエータによって制御したり、またはレンズアレイ板34、35を構成している多数の電子レンズS、S…の径よりも小さな画素よりもなる2次元图形が常に空中に形成される状態（第8図の場合）となるようにアクチュエータによって制御することにより、従来の問題点が生じないようにすることができる。

【発明の効果】

以上、詳細に説明したところから明らかかなように本発明の3次元表示装置は、微小な電子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の3組のものを光路に直列的に配置して、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を示すようなものとして構成された指向性スクリーンと、2次元图形の表示面との間隔の変化に対

応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の電子レンズによる前記した2次元图形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像するように前記した3組のレンズアレイ板の間隔を制御したり、微小な電子レンズを2次元的に配列して構成してなるレンズアレイ板の2組のものを光路に直列的に配置して、スクリーン上の各点における入射光と透過光との方向がスクリーン面に対して鏡対称となるような性質を示すようなものとして構成された指向性スクリーンと、2次元图形の表示面との間隔の変化に対応して、前記の3組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンにおける個々の電子レンズによる前記した2次元图形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像するように前記した2組のレンズアレイ板の間隔を制御したりするものであるから、本発明の3次元表示装置は前記したレンズアレイ板の構成に使用されている微小レンズの性質に応じた解像度を有する画像

特開平4-106541 (10)

を空間に表示させることができ、本発明によれば2次元図形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置順序で設けられた複数組のレンズフレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおけるレンズフレイ板間の距離を指向性スクリーンDSにおける厚さ方向に沿ける中心面を対称面として空中へ形成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、レンズフレイ板を構成している多數の素子レンズの径よりも小さな面素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態になされるので、本発明により記述した従来の3次元表示装置における問題点は良好に解決できる。

4. 図面の簡単な説明

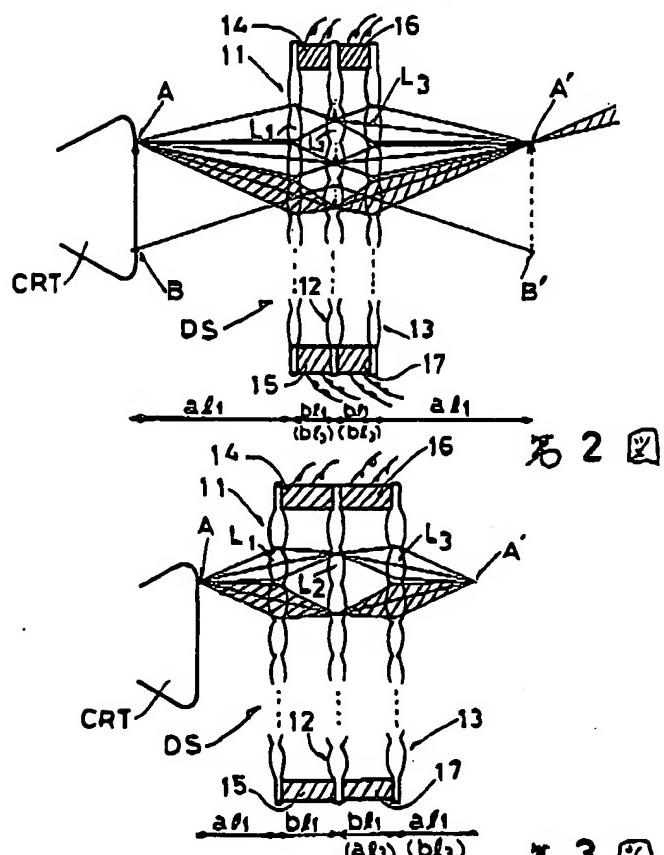
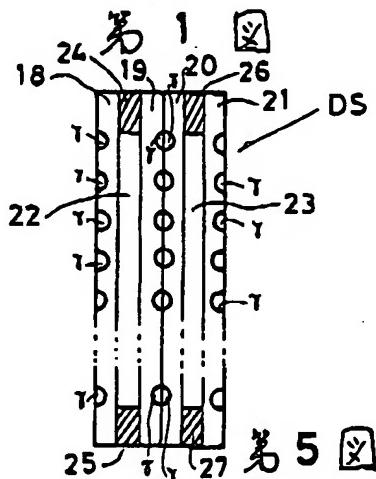
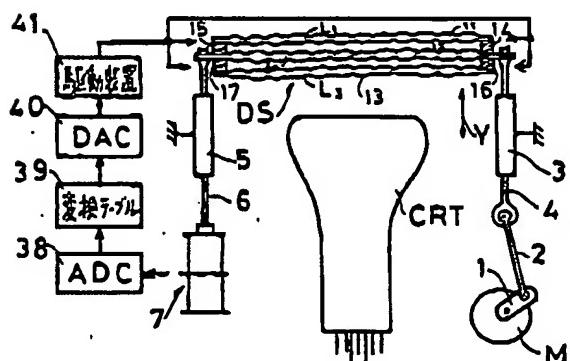
第1図は本発明の3次元表示装置の一実施例の構成を示す側断面図、第2図及び第3図は第1図に示されている3次元表示装置に使用されている指向性スクリーンの構成原理及び動作原理を説明するのに使用される側断面図、第4図は第1図に示されている3次元表示装置に使用されている指

向性スクリーンの説明に使用される図、第5図乃至第8図は他の構成類似の指向性スクリーンを示す側断面図、第9図は従来の3次元表示装置の一例構成を示す図、第10図は第11図は従来装置に使用されていた指向性スクリーンを説明するための図である。

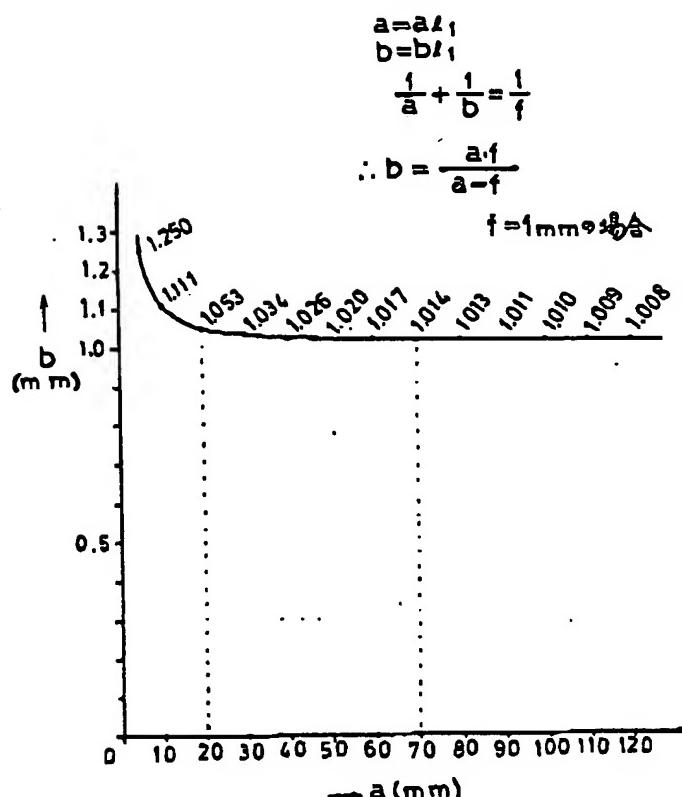
CRT…陰極線管、DS…指向性スクリーン、M…モータ、K1, K2…2次元図形板、L1-L3、e-e…レンズ、1…クランク、2…ロッド、3、5…スリーブ、4, 6…スライダ、7…DSの位置信号の発生器、8~10~13, 18~21, 30, 31, 34, 35…レンズフレイ、14~17, 29a, 29b, 32, 33, 36, 37…アクチュエータ、38…アナログデジタル変換器、39…変換テーブル、40…デジタルアナログ変換器、41…駆動装置。

特許出願人 日本ビクター株式会社

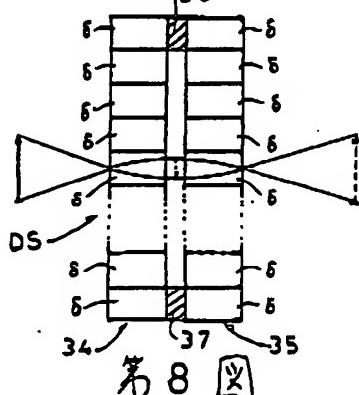
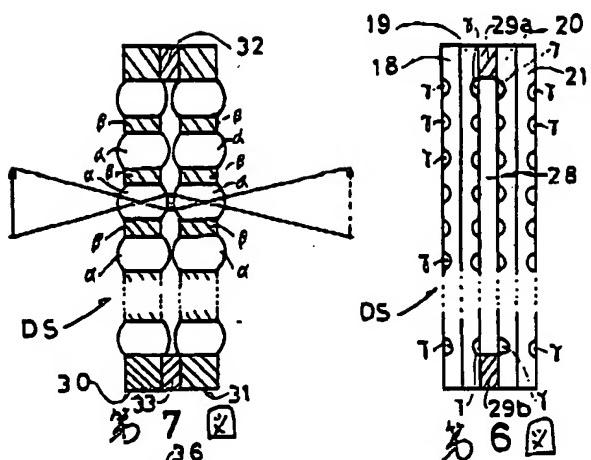
代理人弁理士 今岡学生



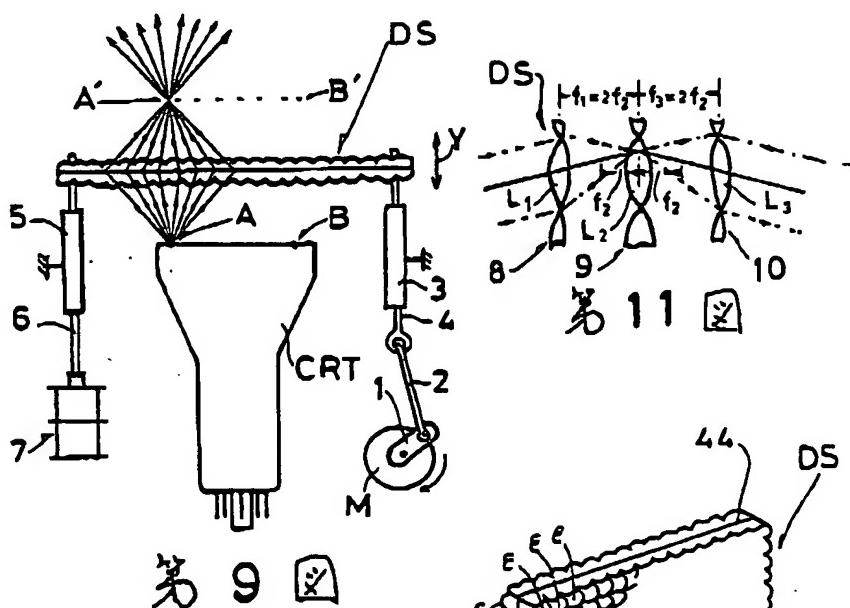
特開平4-106541(11)



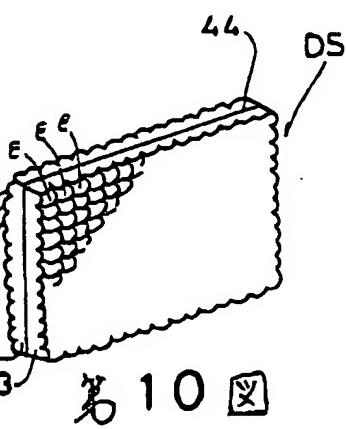
第4図



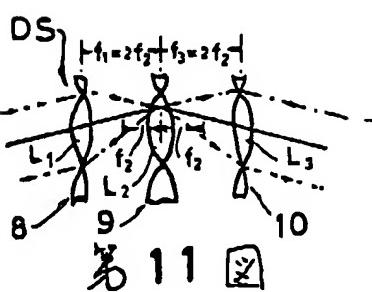
第8図



第9図



第10図

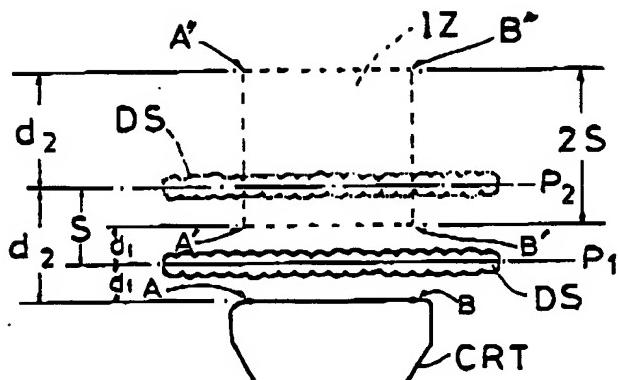


第11図

特開平1-106541(12)

手取若林正喜(自発)
平成2年9月25日

特許庁長官 植松敏殿



第12図

1. 事件の表示

平成2年特許第224873号

2. 発明の名称

3次元表示装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
名称 (432) 日本ピクター株式会社

4. 代理人

住所 東京都品川区東品川3丁目4番19-915号

氏名 (7137) 弁理士 今岡季生

電話 03(472)2250番

ファクシミリ 03(472)2257番

5. 補正命令の日付(自発)

6. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

方式
等々

7. 補正の内容

明細書第27頁第3行乃至第30頁第12行
「第5図及び第6図は3枚のレンズ……れてい
る指向性スクリーン」の記載を次のように補正す
る。

「第5図は3枚のレンズアレイ板として平板型
マイクロレンズアレイを用いて構成した指向性ス
クリーンDSの構成例であって18～21はガラ
ス基板であり、また図中におけるγ, γ…は前記
した平板状の各ガラス基板に構成させたレンズ作
用を有する半球状の屈折率分布領域であるが、前
記のように平板状の各ガラス基板にレンズ作用を
有する多數の半球状の屈折率分布領域を、例えば
イオン交換法等の手段を適用して構成させて、多
数の分布屈折率レンズを備えているレンズアレイ
を作ることは周知である。

第5図中に示されている22, 23は空隙であ
り、また24～27はアクチュエータである。第
5図に示されているような構成の指向性スクリ
ーンDSを、第1図中に示されている指向性スクリ
ーンDSを、

リーンDSの代わりに使用しても、第1図に示さ
れている3次元表示装置と同様に2次元图形の表
示面と指向性スクリーンDSとの間隔の変化に対
応して、前記の複数組のレンズアレイ板からなる
指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズ
γ, γ…による前記した2次元图形の表示面の正
立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面
対称の位置に結像する状態となるように、光路中
に直列的な配置順序で設けられた3組のレンズア
レイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける中
間のレンズアレイ板と前後のレンズアレイ板との
距離を変化させて、指向性スクリーンDSにおける
中间のレンズアレイ板の厚さ方向における中心
面を対称面として空中へ形成される2次元图形の
表示面の2次元图形の像面に、レンズアレイ板を
構成している多數の素子レンズγ, γ…の径より
も小さな面積よりなる2次元图形が常に空中に形
成される状態となるように、アクチュエータ24
～27によって制御して、従来の問題点が生じな
いようにすることができます。

特開平4-106541(13)

次に、第6図乃至第8図は2次元図形の表示面と指向性スクリーンとの間隔の変化に対応して、光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板(ガラス基板18, 19を有する2つの平板型マイクロレンズアレイで構成されている1組のレンズアレイ板と、ガラス基板20, 21を有する平板型マイクロレンズアレイで構成されている1組のレンズアレイ板とからなる2組のレンズアレイ板)からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズα, α…(第6図の場合)、及び光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板30, 31からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズδ, δ…(第7図の場合)ならびに光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板34, 35からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズε, ε…(第8図の場合)による前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像する状態となるように、光路中に直列的な配置態様

で設けられた2組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける中心面を対称面として空中へ形成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、平板型マイクロレンズアレイにおける個々の素子レンズα, α…の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態(第6図の場合)、及びレンズアレイ板30, 31を構成している多数の素子レンズの個々の素子レンズδ, δ…の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態(第7図の場合)、レンズアレイ板34, 35を構成している多数の素子レンズの個々の素子レンズε, ε…の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態(第8図の場合)となされるよう、アクチュエータ29a, 29b(第6図の場合)、アクチュエータ32, 33(第7図の場合)、アクチュエータ36, 37(第8図の場合)により変化させるように制御するように構成された3次元表示装置に使用される指向性スクリーンDSの構成例を示している図である。

まず、第6図に示されている指向性スクリーンDSにおいて、2組のレンズアレイ板を構成するのに用いられている平板型マイクロレンズアレイは、平板状の各ガラス基板18～21に構成されたレンズ作用を有する半球状の屈折率分布領域α, α…を備えており、前記の2組のレンズアレイ板の間に空隙28が設けられており、アクチュエータ29a, 29bを備えている。

第6図に例示されているような構成の指向性スクリーンDSにおいて、2次元図形の表示面と指向性スクリーンDSとの間隔の変化に対応して、前記の複数組のレンズアレイ板からなる指向性スクリーンDSにおける個々の素子レンズα, α…による前記した2次元図形の表示面の正立等倍像が、常に指向性スクリーン面に対して面对称の位置に結像する状態となるように、光路中に直列的な配置態様で設けられた2組のレンズアレイ板よりなる指向性スクリーンDSにおける前後のレンズアレイ板との距離を変化させて、指向性スクリーンDSにおける中心面を対称面として空中へ形

成される2次元図形の表示面の2次元図形の像面に、レンズアレイ板を構成している多数の素子レンズα, α…の径よりも小さな画素よりなる2次元図形が常に空中に形成される状態となるよう、アクチュエータ29a, 29bによって制御して、従来の問題点が生じないようにすることができる。

次に、第7図に示されている指向性スクリーン